



PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS TEKNOLOGI *CLOUD COMPUTING* DAN QR CODE UNTUK PENDATAAN BUS DAN PENUMPANG DI TERMINAL TIPE-A TAMANAN KOTA KEDIRI

Benni Agung Nugroho ¹⁾, Fery Sofian Efendi ²⁾

¹⁾ Teknik Informatika, Politeknik Kediri

Email : benni.nugroho@gmail.com

²⁾ Teknik Informatika, Politeknik Kediri

Email : fery.sofian@gmail.com

Abstrak

Terminal Tamanan Kota Kediri merupakan terminal tipe A yang dikelola oleh Kemenhub dan merupakan *check point* bagi bus antar kota antar propinsi yang melewati kota Kediri. Salah satu tugas dari Kemenhub adalah mendata bus dan jumlah penumpang pada saat keluar-masuk terminal. Pendataan bus dan penumpang saat ini masih menggunakan cara manual, yaitu, dengan menulis pada kertas. Kekurangan dari cara ini adalah data yang dituliskan di kertas harus disalin ulang ke komputer untuk diolah lebih lanjut. Hal ini memakan waktu, menyebabkan pekerjaan tidak efisien, dan juga faktor *human error* dapat menyebabkan data yang dimasukkan ke dalam komputer menjadi tidak *valid*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile Android yang dapat mempermudah dalam proses pendataan bus dan penumpang. Teknologi yang digunakan berupa teknologi *cloud* dan *QR Code*. Teknologi *cloud* untuk menyimpan dan mengolah data jumlah penumpang dan informasi bus yang keluar masuk terminal. Sedangkan *QR Code* digunakan untuk menyimpan informasi identitas bus dalam selebar ID Card yang nantinya akan dipindai saat bus keluar-masuk terminal. Berdasarkan dari hasil uji coba, maka didapatkan hasil berupa efisiensi waktu pendataan bus dan jumlah penumpang yang meningkat sebesar 289%

Kata kunci : *Qr Code, cloud computing, terminal bus, jadwal bus*

Abstract

Kediri City Tamanan Terminal is a type-A terminal managed by the Ministry of Transportation and is a check point for inter-city bus between provinces that passing through the city of Kediri. One of the tasks of Ministry of Transportation is to record the bus and the number of passengers at the time of coming in and coming out of the terminal. At present, bus and passenger data collection is still using manual method, that is by writing on paper. The disadvantage of this method is that the data written on the paper must be re-write to the computer for further processing. This is time consuming, causing inefficient in work, and also, the human error factor can cause the data entered into the computer to be invalid. This study aims to develop Android mobile applications that can facilitate the process of data collecting on bus and passengers. The technology used in the form of cloud computing technology and QR Code technology. Cloud technology is used to store and process data of number of passenger and to process the data of buses that coming in and coming out of the terminal. QR Code is used to store the identity of the bus in a sheet of ID Card that will be scanned when the bus coming in and coming out of the terminal. Based on the results of the experiment, the results obtained in the form of time efficiency on data collecting of bus and passenger, increased by 289%

Keywords: *Qr Code, cloud computing, bus terminal, bus schedule*

I. PENDAHULUAN

Terminal Tamanan Kota Kediri merupakan terminal Tipe A yang dikelola oleh Kementerian Perhubungan per Januari 2017. Prosedur standar operasional Terminal Tamanan Kota Kediri mengikuti standar operasional Kementerian Perhubungan dimana untuk setiap bus yang keluar masuk terminal harus dilakukan pemeriksaan ijin trayek dan pendataan jumlah penumpang, yaitu jumlah penumpang didalam bus, yang naik dan yang turun pada gerbang kedatangan dan gerbang keberangkatan. Pendataan jumlah penumpang ini masih dilakukan secara manual dengan mencatat pada lembaran-lembaran kertas formulir oleh petugas Kemenhub seperti ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Petugas melakukan pendataan bus dan penumpang secara manual

Pemeriksaan ijin trayek dan pendataan jumlah penumpang dengan cara manual ini memiliki beberapa kekurangan yaitu :

1. Data yang berhasil dikumpulkan harus harus disalin ulang ke komputer dalam bentuk file *spreadsheet*. Hal ini memakan waktu sehingga menyebabkan pekerjaan menjadi kurang efisien
2. *Human error* dapat menyebabkan data yang dimasukkan ke dalam komputer menjadi tidak valid karena kesalahan dalam membaca tulisan tangan pada formulir ataupun dari faktor ketidakteelitian dalam proses memindah data.
3. Perekapan data yang masih manual akan menyulitkan dalam pembuatan laporan yang digunakan oleh

pemegang kebijakan dalam membuat suatu keputusan yang berkaitan dengan peningkatan pelayanan di Terminal Tamanan Tipe A Kota Kediri

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan aplikasi yang mempermudah petugas dilapangan untuk melakukan pendataan bus dan penumpang dalam bentuk aplikasi *mobile*.

Pada penelitian sebelumnya, Kumar dan Kareemulla (2017) mengembangkan suatu sistem absensi bagi pegawai menggunakan QR Code yang dicetak ke sebuah ID Card Pada sistem yang mereka buat, QR Code digunakan untuk absensi pegawai sebagai pengganti absensi dengan sistem manual yang menggunakan User ID dan password. Penelitian berikutnya, Ciptaningtyas *et al* (2014) mengembangkan aplikasi identifikasi dan manajemen kendaraan berbasis QR Code dan perangkat mobile Android. Aplikasi yang dibuat berguna untuk membuat dan membaca QR Code. QR Code yang dibuat oleh aplikasi kemudian akan dicetak dalam kertas stiker dan ditempelkan pada kendaraan yang terdaftar. Stiker QR Code ini akan memudahkan petugas parkir dalam mengidentifikasi dan mengetahui pemilik kendaraan yang terdapat pada area parkir ataupun kendaraan yang keluar masuk area parkir sehingga dapat meminimalkan terjadinya pencurian kendaraan.

Berdasarkan pada penelitian terdahulu maka dikembangkan sistem pendataan bus dan penumpang dengan studi kasus di Terminal Tipe-A Tamanan Kota Kediri berbasis QR Code dan aplikasi mobile Android. Aplikasi yang dikembangkan bertujuan untuk mempermudah petugas/pegawai Kemenhub dalam mendata jumlah penumpang yang keluar masuk terminal dan mempermudah dalam mengidentifikasi bus yang keluar masuk terminal. Selain itu sistem yang dikembangkan bertujuan untuk mempermudah pegawai Kemenhub untuk melakukan perekapan dan pengolahan data

bus dan penumpang yang keluar masuk terminal.

II. KAJIAN LITERATUR

1) QR Code

Quick Response Code, disingkat QR Code (gambar 2), merupakan barcode 2D yang dikembangkan oleh Denso-Wave (2010) pada tahun 1994. QR Code dapat dibaca oleh perangkat yang memiliki kamera dan QR Scanner. QR Code memiliki keunggulan dibandingkan dengan barcode 1D karena dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan barcode 1D seperti PDF417, DataMatrix dan Maxi Code, QR Code mampu menampung data dengan jumlah yang lebih besar, mencapai 7089 untuk karakter numerik, atau 4.296 untuk karakter alfanumerik, atau 2.953 binary bytes, atau 1.817 karakter Kanji

QR Code dapat menyimpan data yang cukup besar dikarenakan QR Code menyimpan data secara dua dimensi (2D), vertikal dan horizontal. Selain itu, QR Code dapat dibaca dari segala arah dalam 360⁰ melalui pola deteksi posisi yang terdapat pada tiga sudut seperti yang terlihat pada Gambar 2. QR Code menerapkan algoritma Reed-Solomon error correction untuk melindungi data yang terkandung didalamnya dari kerusakan atau ketidaksempurnaan gambar. Dengan error correction ini, maka QR Code yang menerapkan error correction Level H (high) tetap dapat dibaca meskipun tingkat kerusakan mencapai 30%.



Gambar 2. Contoh QR Code

2) ZXing (Zebra Crossing)

ZXing merupakan pustaka pemrosesan citra barcode 1D atau 2D multiformat yang bersifat open source yang diimplementasikan dalam bahasa

pemrograman Java dan diadaptasi kedalam bahasa pemrograman lain, (ZXing Team, 2018). Beberapa format barcode yang didukung oleh ZXing yaitu :

Tabel 1. Format barcode yang didukung pustaka ZXing

1D product	1D industrial	2D
UPC-A	Code 39	QR Code
UPC-E	Code 93	Data Matrix
EAN-8	Code 128	Aztec (beta)
EAN-13	Codabar	PDF 417 (beta)
	ITF	MaxiCode
	RSS-14	
	RSS-Expanded	

3) UUID

Universally Unique Identifier (UUID) merupakan nilai dengan panjang 128 bit yang digunakan untuk mengidentifikasi informasi pada sistem komputer. UUID pada awalnya digunakan pada Apollo Network Computing System (NCS) dan kemudian pada Distributed Computing Environment (DCR) milik Open Software Foundation (OSF) dan kemudian oleh Microsoft. Standar UUID saat ini tertuang dalam dokumen RFC 4122. UUID banyak digunakan untuk kebutuhan praktis dalam memberikan identitas yang unik pada suatu informasi dikarenakan tingkat duplikasi pembangkitan nilai UUID yang mendekati nol atau hampir mustahil untuk mendapatkan nilai UUID yang sama pada sebuah sistem. Pada sistem yang dikembangkan, UUID digunakan untuk membuat QR Code sebagai identitas unik suatu kendaraan

4) JSON

Java Script Object Notation merupakan format pertukaran data yang ringan. JSON mudah untuk dibaca dan ditulis oleh manusia, dan juga mudah bagi komputer untuk membuat dan menerjemahkan. JSON merupakan bagian dari bahasa pemrograman JavaScript, standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena

menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C. Oleh karena sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran data.

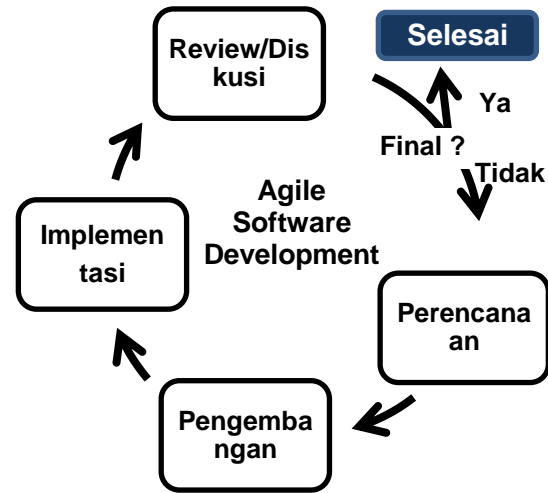
Struktur dari JSON terdiri dari dua, yaitu 1) kumpulan pasangan nama/nilai yang pada beberapa bahasa hal ini dinyatakan sebagai objek, record, struktur, dictionary, table hash, daftar berkunci atau associative array. 2) daftar nilai urut yang pada banyak bahasa hal ini dinyatakan sebagai array, vector, daftar atau urutan. Struktur data ini merupakan struktur data universal. Pada dasarnya, semua bahasa pemrograman modern mendukung struktur data ini dalam bentuk yang sama maupun berlainan.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah menggunakan *agile software development*. Proses dimulai dengan diskusi dengan pemilik kepentingan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dan solusi yang diinginkan. Kemudian proses dilanjutkan dengan membuat desain sistem dimulai dari penjabaran proses bisnis sampai dengan perancangan sistem. Pada tahap ini peran dari pemilik kepentingan/client sangat dibutuhkan untuk mendapatkan masukan tentang bagaimana sistem akan dikembangkan dan bagaimana sistem akan berjalan. Setelah itu, sistem dikembangkan bersama dengan tim pengembang sambil terus menerima masukan dari pemegang kepentingan. Setelah sistem dinilai sudah siap untuk dijalankan maka dilanjutkan dengan tahap uji coba. Dari tahap uji coba ini pengembang sistem dan pemilik kepentingan akan mengevaluasi sistem yang sedang berjalan. Dari hasil evaluasi apabila diperlukan perubahan pada sistem maka desain sistem akan dirubah dan disesuaikan dengan hasil evaluasi.

Proses evaluasi dan perubahan sistem akan dilakukan secara berulang/repetitif sampai perubahan sistem mencapai final

dan disetujui oleh pemilik kepentingan. Proses dalam metode agile software development ditunjukkan oleh Gambar 3, sedangkan untuk proses pengembangan sistem dijelaskan sebagai berikut



Gambar 3. Metode Agile Software Development

1) Diskusi

Berdasarkan dari hasil diskusi antara tim pengembang aplikasi dan pemegang kepentingan maka muncul rumusan masalah yang akan diselesaikan, yaitu :
Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi mobile Android yang dapat mempermudah Kemenhub dalam mendata dan menampilkan informasi bus yang keluar masuk Terminal Tipe-A Tamanan Kota Kediri dan mendata jumlah penumpang dengan memanfaatkan teknologi cloud computing dan QR Code

2) Perencanaan

a. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan dari sisi pengguna secara umum dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Sistem akan menyimpan data jumlah penumpang yang dimasukkan oleh petugas gerbang kedatangan dan keberangkatan.
2. Sistem dapat mengetahui data profil dari masing-masing bus yang masuk/transit di terminal Tamanan kota Kediri sesuai dengan QR code dari kartu identifikasi bus.
3. Seluruh data akan tersimpan secara realtime dan dapat diketahui oleh

kepala terminal dalam berbagai bentuk penyajian data

b. Proses Bisnis

Proses bisnis disini menjelaskan tentang alur proses pendataan jumlah penumpang dan bus pada gerbang masuk dan keluar terminal

Proses Check In

1. Bus datang dan masuk pada gerbang kedatangan
2. Awak bus menunjukkan QR code yang terdapat dalam kartu identifikasi bus pada QR Code scanner yang dibawa petugas gerbang di gerbang kedatangan.
3. Jika data valid maka akan muncul di layar beberapa keterangan mengenai data bus meliputi Nomor Polisi, Nama PO, Jenis/Kategori Bus, Kota Asal, Kota Tujuan, Jalur Lintasan, Nomor Ijin Trayek dan Nomor Uji KIR
4. Kemudian petugas gerbang memasukkan jumlah penumpang yang berada di dalam bus berdasarkan laporan dari awak bus.
5. Setelah itu data akan secara langsung tersimpan pada database yang terdapat di cloud.

Secara umum proses pendataan bus dan penumpang pada saat *check-in* ditunjukkan oleh Gambar 4



Gambar 4. Proses pendataan bus dan penumpang pada saat *check-in*

Proses Check Out

1. Awak bus menunjukkan QR code yang terdapat dalam kartu identifikasi bus pada QR Code scanner yang dibawa petugas di gerbang keberangkatan.
2. Kemudian petugas memasukkan jumlah penumpang yang berada di dalam bus berdasarkan laporan dari awak bus.

3. Setelah itu data akan secara langsung tersimpan pada database yang terdapat di cloud.
4. Bus diperbolehkan meninggalkan terminal.

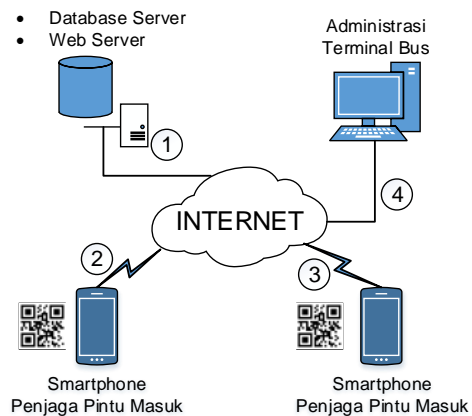
Secara umum proses pendataan bus dan penumpang pada saat *check-out* ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Proses pendataan bus dan penumpang pada saat *check-out*

c. Arsitektur Sistem

Secara umum, arsitektur sistem ditunjukkan oleh Gambar 6. dan dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 6. Arsitektur sistem pendataan bus dan jumlah penumpang di terminal

1. Database server dan web server terhubung ke internet dan memiliki IP public sehingga dapat diakses dari manapun. Web server menjalankan web service berbasis JSON untuk melakukan pertukaran data dengan aplikasi klien (smartphone, PC)
2. Smartphone penjaga gerbang masuk terminal melakukan scanning pada kartu QR Code untuk mendapatkan nomor ID yang kemudian dicocokkan dengan data yang tersimpan di database server. Apabila data cocok maka akan melakukan update data jumlah penumpang masuk dan turun
3. Smartphone penjaga gerbang keluar terminal melakukan scanning pada kartu QR Code untuk mendapatkan nomor ID yang kemudian dicocokkan

dengan data yang tersimpan di database server. Apabila data cocok maka akan melakukan update data jumlah penumpang keluar dan naik

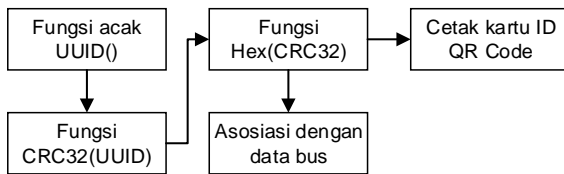
4. Administrasi terminal bus dapat mengambil dan mengolah data yang tersimpan di dalam database server.

3) Pengembangan

Proses di dalam tahap pengembangan adalah mengembangkan sistem sesuai dengan tahap perencanaan, berikut adalah proses yang dilakukan pada tahap pengembangan

a. Pembuatan ID QR Code

Untuk membuat ID QR Code yang diasosiasikan dengan bus tertentu maka langkahnya sebagai berikut



Gambar 7. Langkah pembuatan ID QR Code

ID card QR Code berfungsi sebagai key untuk mengidentifikasi bus yang masuk/keluar terminal. Sedangkan untuk contoh kartu ID QR Code dengan bahan PVC ditunjukkan oleh Gambar 8



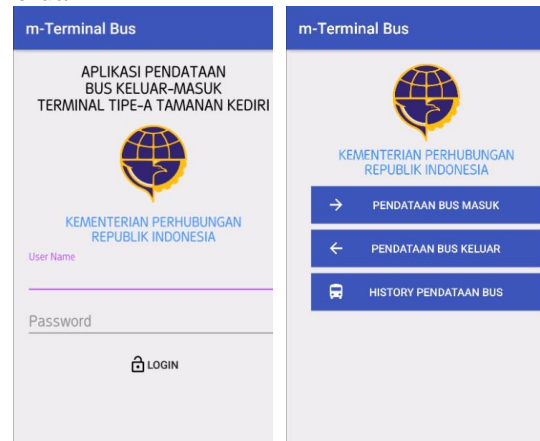
Gambar 8. ID QR Code dengan bahan PVC

b. Pengembangan aplikasi Android

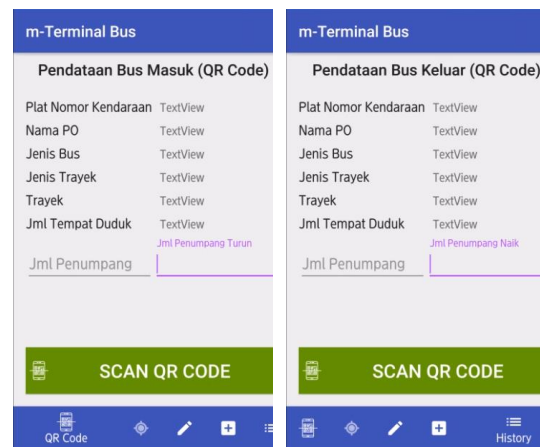
Pengembangan aplikasi Android dilakukan dengan menggunakan Android Studio, pustaka ZXing, database server MySQL untuk menyimpan data bus, dan web service yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai implementasi komunikasi antara aplikasi Android dan database server

Berikut adalah tampilan dari aplikasi Android yang dikembangkan, Gambar 9 menampilkan form login dan form menu utama dan Gambar 10 menampilkan form

pendataan bus masuk dan pendataan bus keluar



Gambar 9. Tampilan form login dan form menu utama



Gambar 10. Tampilan form pendataan bus masuk dan bus keluar

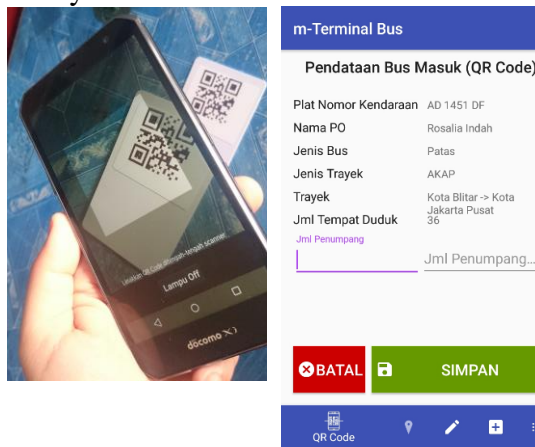
4) Implementasi

Implementasi dilakukan dengan cara melakukan instalasi aplikasi Android pada perangkat smartphone Android dan dilakukan uji coba untuk :

1. Membaca QR Code pada ID Card pada jarak tertentu untuk menilai kecepatan QR Scanner dalam membaca QR Code dan mencari jarak optimal untuk membaca QR Code
2. Mengetahui kecepatan pengiriman data dari smartphone ke database server menggunakan jaringan 2G / 3G / 4G
3. Membandingkan kecepatan pendataan secara manual dengan cara menulis dibandingkan dengan pendataan menggunakan bantuan QR Code dan smartphone Android.

Hasil dari uji coba tersebut secara lebih lengkap dibahas pada bab Hasil dan

Pembahasan. Kemudian, Gambar 11 menunjukkan contoh implementasi pembacaan ID Card QR Code dan hasilnya.



Gambar 11. Hasil pembacaan ID Card QR Code

5) Review

Review terhadap sistem yang dikembangkan berdasarkan dari hasil uji coba sistem dan berdasarkan revisi dari pemilik kepentingan yang dapat berupa penambahan fitur, perubahan proses bisnis, perubahan tampilan, perubahan role pengguna dan sebagainya. Pada sistem yang dikembangkan saat ini, hasil dari review adalah, beberapa informasi tentang bus masih kurang lengkap, sehingga perlu ditambahkan data yang berasal dari Kartu Pengawasan seperti ditunjukkan oleh Gambar 12. Setelah mendapatkan hasil review, iterasi/perulangan berikutnya untuk pengembangan sistem lebih lanjut dari metode Agile Software Development dapat dilanjutkan.

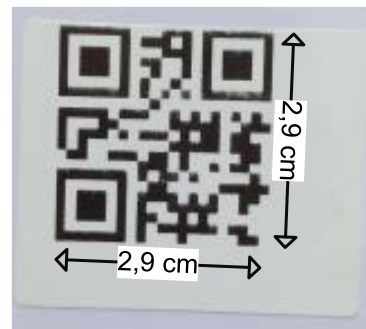


Gambar 12. Contoh Kartu Pengawasan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Uji coba pembacaan QR Code dari jarak yang berbeda

Uji coba pembacaan dari jarak yang berbeda berfungsi untuk mengetahui jarak optimal untuk membaca QR Code. Pengujian dilakukan dengan menggunakan QR Code dengan ukuran 2.9cm x 2.9cm seperti terlihat pada Gambar 13 dan smartphone dengan kamera belakang beresolusi 20 mega pixel. Tata cara pengujian dilakukan dengan merubah jarak antara ID QR dan kamera seperti terlihat pada Gambar 14. Untuk setiap jarak yang diuji, dilakukan pengujian sebanyak tiga kali dan kemudian diambil nilai rata-rata untuk mendapatkan rata-rata kecepatan pembacaan QR Code pada setiap jarak.



Gambar 13. QR Code dengan ukuran 2.9cm x 2.9cm



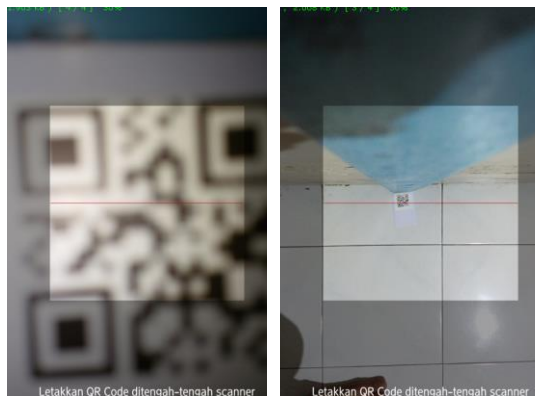
Gambar 14. Tes pembacaan QR Code pada jarak tertentu

Hasil dari pengujian kecepatan pembacaan QR Code pada jarak tertentu ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji coba kecepatan pembacaan QR Code pada jarak tertentu

Jarak (cm)	Uji Coba Kecepatan Membaca QR Code (milisecond)			
	Uji Coba-1	Uji Coba-2	Uji Coba-3	Rata-rata
5	-	-	-	-
10	1436	1364	1453	1.417,67
20	852	843	802	832,33
30	888	960	827	891,67
40	793	865	950	869,33
50	845	837	825	835,67
60	726	764	809	766,33
70	4175	3658	3735	3.856,00
80	3968	3752	4627	4.115,67
90	5435	4252	7428	5.705,00
100	-	-	-	-

Berdasarkan dari hasil pengujian didapatkan jarak optimal untuk membaca QR Code antara 20 cm sampai 60 cm untuk obyek QR Code berukuran 2.9cm x 2.9cm dengan kamera beresolusi 20 mega pixel dengan kecepatan membaca kurang dari 1(satu) detik. Pada jarak 5 cm dan 100cm QR Scanner tidak dapat membaca QR Code karena gambar QR Code terlalu besar dan terlalu kecil (Gambar 15).



Gambar 15. Gambar QR Code terlalu besar dan terlalu kecil sehingga tidak dapat dibaca QR Scanner

b) Uji coba pengiriman data ke server menggunakan jaringan selular

Aplikasi pendataan bus keluar masuk terminal menggunakan smartphone, oleh sebab itu perlu dilakukan uji coba kecepatan pengiriman data pada jaringan 2G, 3G dan 4G pada posisi didalam ruangan dan diluar ruangan menggunakan koneksi internet dari operator telekomunikasi Indosat. Berikut hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Uji coba upload data ke server menggunakan jaringan internet operator telepon selular Indosat

Koneksi	Kekuatan Sinyal, RSRP (dBm)	Uji Coba upload data (milisecond)			
		Ke-1	Ke-2	Ke-3	Rata-rata
INDOOR					
LTE	-98	516	485	441	480,67
HSPA	-83	1799	1683	1429	1.637,00
GPRS	-65	3309	2584	2408	2.767,00
OUTDOOR					
LTE	-78	403	571	496	490,00
HSPA	-61	1838	1867	1915	1.873,33
GPRS	-53	2661	2128	2765	2.518,00

Keterangan :
 Kekuatan Sinyal, Reference Signal Received Power (dBm)
 -95 - 45 Baik
 -115 - 96 Sedang
 -140 - 116 Jelek

Berdasarkan dari hasil pengujian untuk *upload* data ke server, jaringan 4G-LTE memberikan kecepatan koneksi paling tinggi, hal ini dikarenakan bandwidth 4G-LTE mencapai 300 Mbps. Selain itu, pada pemakaian dalam ruangan/*indoor* maupun luar ruangan/*outdoor*, kecepatan koneksi rata-rata sama selama kualitas sinyal yang diterima masuk dalam kategori baik (kekuatan sinyal antara -95 dBm sampai dengan -45 dBm)

c) Uji coba kecepatan pendataan bus dan jumlah penumpang secara manual dibanding menggunakan sistem

Untuk melihat seberapa efektifkah sistem yang dikembangkan dalam melakukan pendataan bus dan jumlah penumpang dibandingkan dengan pendataan secara manual, maka akan dibandingkan kecepatan dalam memasukkan data ke dalam kertas/formulir, dan ke dalam database. Data yang akan dimasukkan ke dalam formulir ataupun database meliputi data :

- Plat nomor kendaraan
- Nama PO
- Jenis Bus
- Jenis Trayek
- Trayek
- Jumlah tempat duduk
- Jumlah penumpang
- Jumlah penumpang turun

Cara penghitungan kecepatan penulisan data dilakukan sebagai berikut :

- Untuk formulis, kecepatan menulis data dimulai dari tulisan dimulai sampai tulisan selesai.



- Untuk aplikasi, kecepatan menulis data dimulai dari proses scanning QR Code sampai data terkirim ke database server
- Perbandingan hasil pengukuran kecepatan memasukkan data ditunjukkan oleh Tabel 4. Sedangkan untuk contoh data yang dituliskan ditunjukkan oleh Gambar 16

Tabel 4. Perbandingan kecepatan menulis manual dan menggunakan aplikasi

Kecepatan memasukkan data (detik)	
Memasukkan data ke dalam kertas formulir (tulis tangan)	
Ke-1	23,18
Ke-2	21,66
Ke-3	22,67
Rata-Rata	22,50
Memasukkan data ke dalam database server (aplikasi)	
Ke-1	8,39
Ke-2	7,10
Ke-3	7,86
Rata-Rata	7,78

Data Kedatangan Penumpang Terminal Taman Kota Kediri

Tanggal: 25-05-2018
Requ: 44
Shift: Pagi

No.	Nama PO	Tpk Asal	Tpk Tjn	No. Kend	Jam	Pn Turun	Jmlh Pnp	Trp Ddk
1	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 02-51	2	2	24	
2	PUSPA - IRIDAH	KDE	KDE	FI 7332 UE 07-32	2	2	24	
3	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-34	1	24	60	
4	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-39	2	10	60	
5	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 07-41	2	5	24	
6	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	30	60	
7	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	10	60	
8	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	10	60	
9	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	10	60	
10	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	10	60	
11	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	20	60	
12	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 07-44	2	10	60	
13	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-04	2	2	24	
14	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-06	1	14	60	
15	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-07	2	3	24	
16	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-07	2	3	24	
17	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-09	2	2	60	
18	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-17	2	3	24	
19	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-18	2	3	24	
20	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-19	2	16	45	
21	ROSALIA - AKP	JET	BUTE	AD 1620 BU 08-20	2	7	40	
22	ROSALIA - AKP	BANCOE	BUTE	AD 1620 BU 08-21	2	7	38	
23	HI-JAYA - AKP	JET	BUTE	AG 7031 US 08-22	2	4	52	
24	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-25	2	0	60	
25	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-24	2	3	24	
26	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-24	2	4	60	
27	PUT - IRIDAH	SEY	GLK	AG 7222 UE 08-26	2	12	60	
28	BANGUNG	MIC	KDR	FI 7011 UE 08-29	4	2	57	
29	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-31	3	30	60	
30	ROSALIA - AKP	JET	BUTE	AD 1620 BU 08-32	2	3	36	
31	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 08-34	2	3	44	
32	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-36	2	3	24	
33	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 08-37	2	10	44	
34	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-37	2	12	60	
35	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-37	2	2	60	
36	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-40	2	3	24	
37	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 08-44	2	3	24	
38	PUT - IRIDAH	GLK	SEY	AG 7194 UE 08-56	2	10	60	
39	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 08-57	2	13	44	
40	BANGUNG	MIC	KDR	FI 7011 UE 08-58	4	2	37	
41	HI-JAYA	TA	SEY	AG 7329 UE 08-59	2	14	60	
42	K. KITA	TKK	KDE	AG 2020 UA 09-01	2	3	24	
43	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 09-01	2	2	44	
44	HI-JAYA PPS	TA	SEY	AG 7329 UE 09-06	2	2	44	
45	PUSPA - IRIDAH	KDE	KDR	FI 7029 UE 09-07	2	2	27	

Handwritten notes: 202-124 3427, 440, 8099

Gambar 16. Contoh data yang dimasukkan secara manual

Berdasarkan dari hasil penghitungan kecepatan penulisan data secara manual dan menggunakan aplikasi, maka didapatkan hasil perbandingan kecepatan sebesar :

$$7,78 : 22,50 \text{ detik} = 1 : 2.89$$

Yang berarti, dengan menggunakan aplikasi pendataan bus dan penumpang maka akan meningkatkan efisiensi pendataan sebesar 2,89x atau meningkatkan efisiensi pendataan sebesar 289%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

a) Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil percobaan maka didapat kesimpulan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pekerjaan pendataan bus dan jumlah penumpang di Terminal Tipe-A Taman Kota Kediri dengan peningkatan efisiensi pekerjaan sebesar 289% atau bisa dikatakan, efisiensi pekerjaan meningkat hampir tiga kali lipat bila dibandingkan dengan pendataan bus dan jumlah penumpang secara manual.

Akan tetapi efisiensi sebesar ini baru dapat dicapai apabila ketersediaan sistem mencapai 100% yang meliputi ketersediaan database server, web server, jaringan internet dan aplikasi pendataan. Apabila ketersediaan sistem tidak mencapai 100%, misal, koneksi internet terputus selama beberapa waktu, maka, tingkat efisiensi tentu akan menurun. Oleh sebab itu, sistem secara manual tetap harus ada sebagai cadangan apabila pendataan secara terkomputerisasi mengalami gangguan.

b) Saran

Sebagai bahan pertimbangan, sistem pendataan menggunakan QR Code ini dapat digantikan/ditambahkan sistem pendataan menggunakan teknologi NFC dimana proses pendataan dapat bekerja lebih cepat karena menggunakan gelombang elektromagnetik dibanding menggunakan sistem pengolahan citra digital yang digunakan oleh teknologi QR Code.

REFERENSI

- B.Dinesh Kumar and S.Karremulla, 2017, *Smart Mobile Attendance System for Employees Using QR Scanner*, Asian Journal of Applied Science and Technology (AJAST), Volume 1, Issue 5, Pages 35-39, June 2017



Ciptaningtyas, Henning, T *et al*, 2014, *Identifikasi Dan Manajemen Kendaraan Di ITS pada Perangkat Bergerak Dengan Teknologi QR-Code*, Jurnal Sistem Informasi, Volume 5, Nomor 1, Maret 2014, hlm. 70-78

Law, Chin-ying and So, Simon. 2010. *QR Codes in Education*, October 2010, Journal of Educational Technology Development and Exchange, Vol. III, pp. 85-100.

ZXing Team, 2018, *ZXing ("Zebra Crossing") barcode scanning library for Java, Android*, <https://github.com/zxing/zxing>, diakses pada 30 Mei 2018

Leach, P.; Mealling, M.; Salz, R. (July 2005). *A Universally Unique Identifier (UUID) URN Namespace*. Internet Engineering Task Force. doi:10.17487/RFC4122. RFC 4122. Retrieved 2017-01-17.

ECMA International, 1999, *ECMA-404 The JSON Data Interchange Standard*, Standard ECMA-262 3rd Edition - December 1999